



# ESTRATIGRAFÍA



# OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFÍA

## Reconstruir el pasado terrestre

¿Cómo se puede saber qué acontecimientos geológicos ocurrieron en el pasado?

Investigando las huellas que han dejado

Los materiales que originan



Las estructuras resultantes



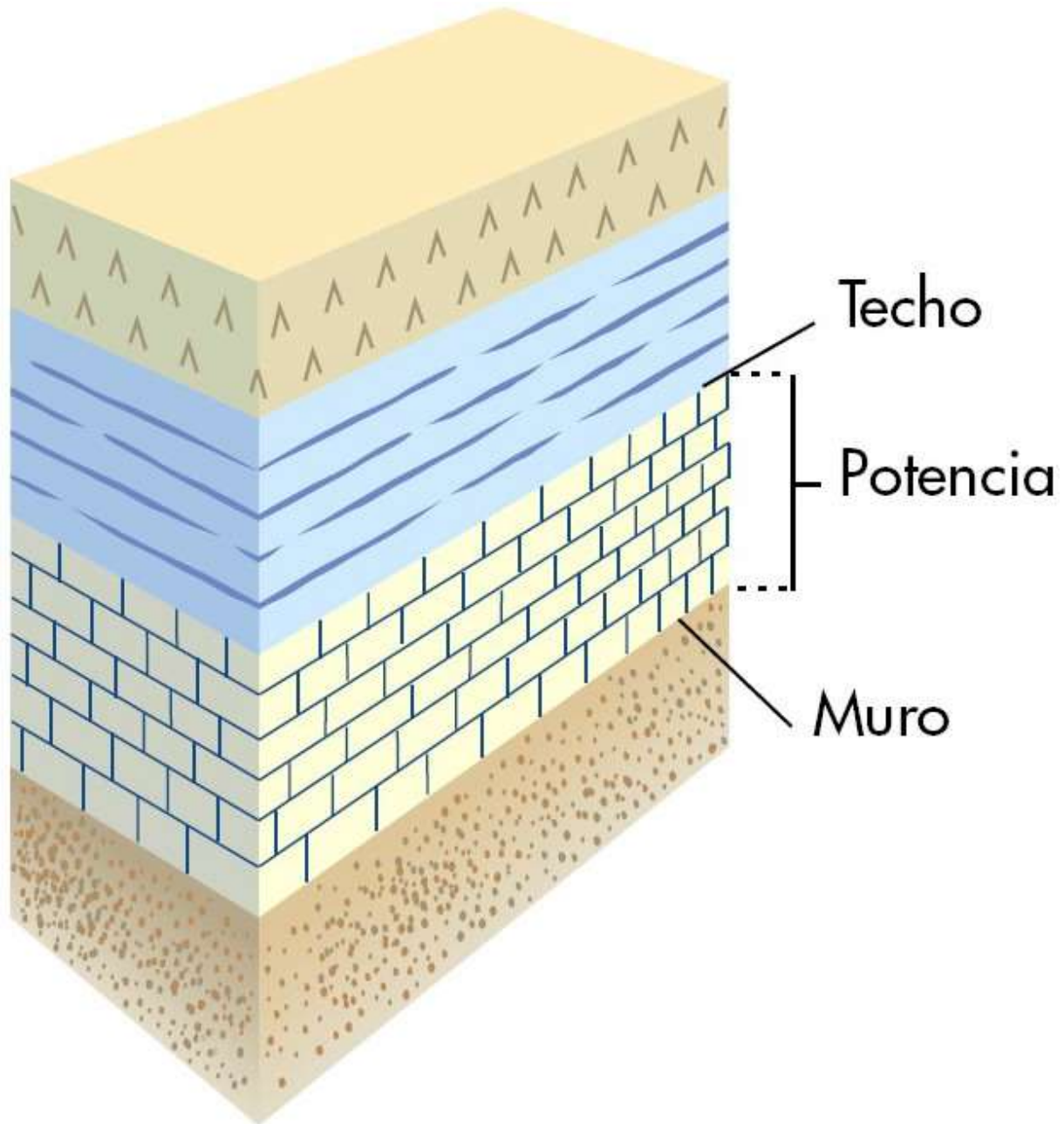
Las formas que deja



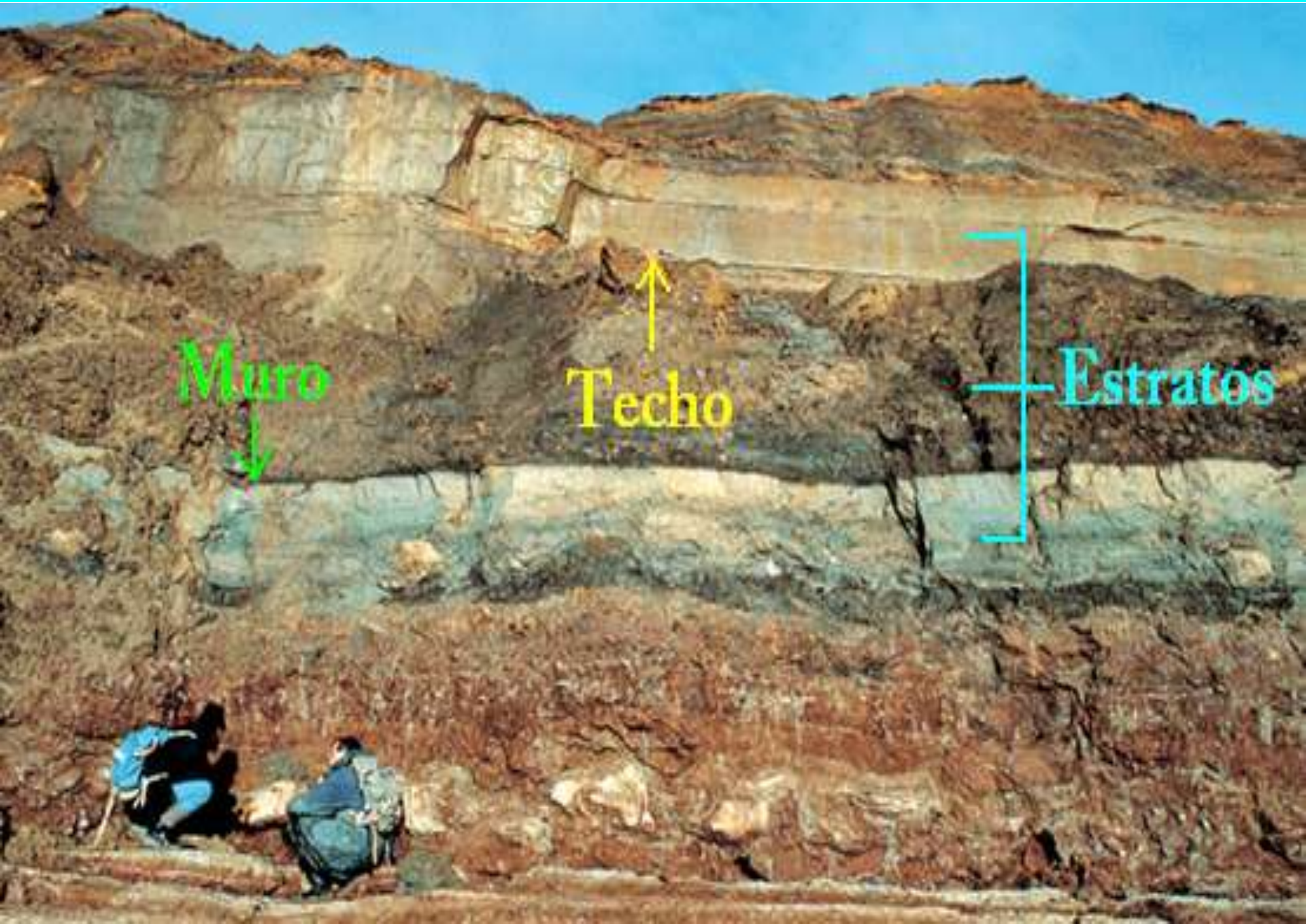


# Los estratos

# LOS ESTRATOS. POTENCIA, TECHO Y MURO



# LOS ESTRATOS. POTENCIA, TECHO Y MURO



Muro



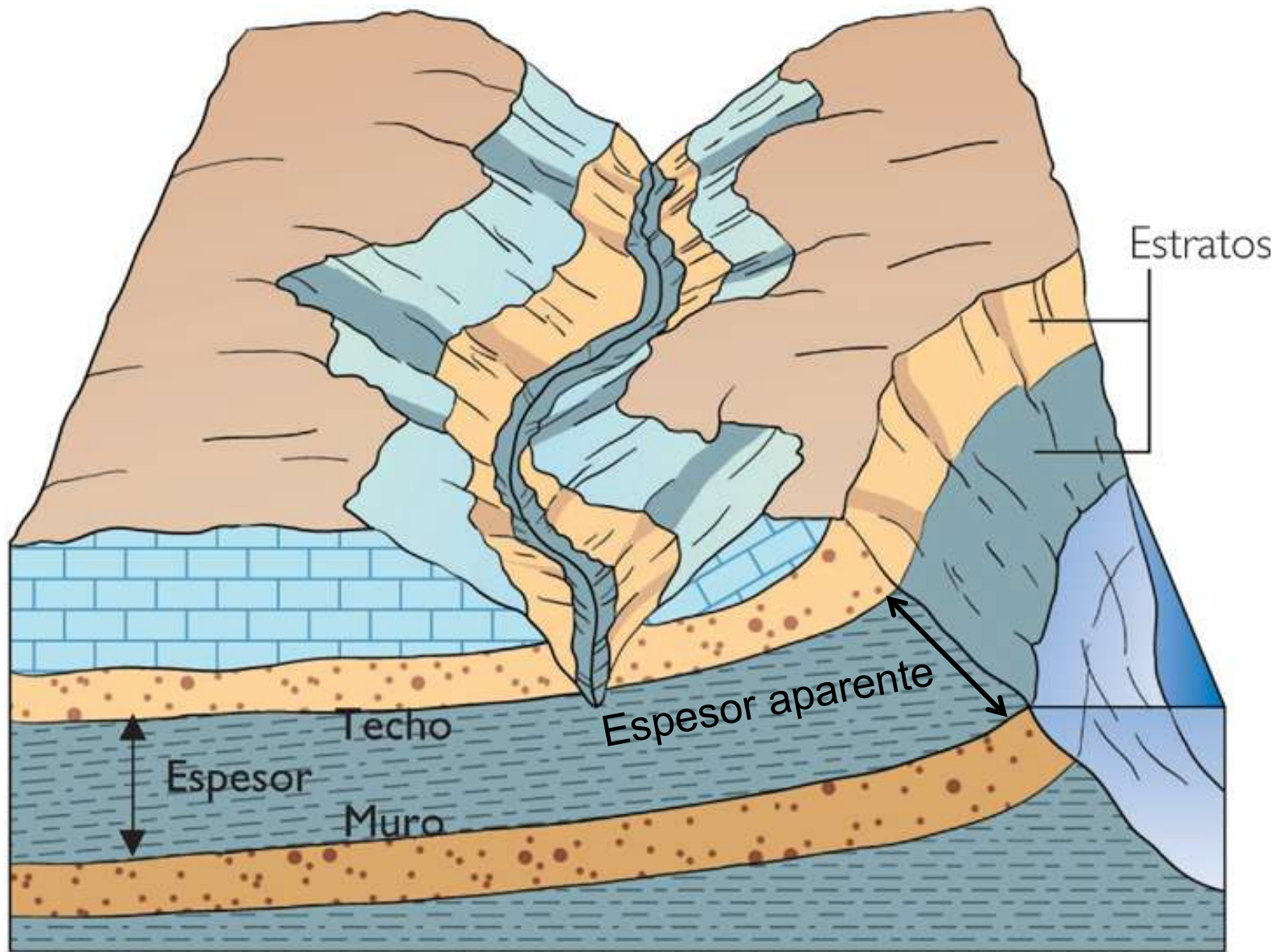
Techo



Estratos



# LOS ESTRATOS. ESPESOR APARENTE Y POTENCIA REAL



# LOS ESTRATOS. ESPESOR APARENTE Y POTENCIA REAL



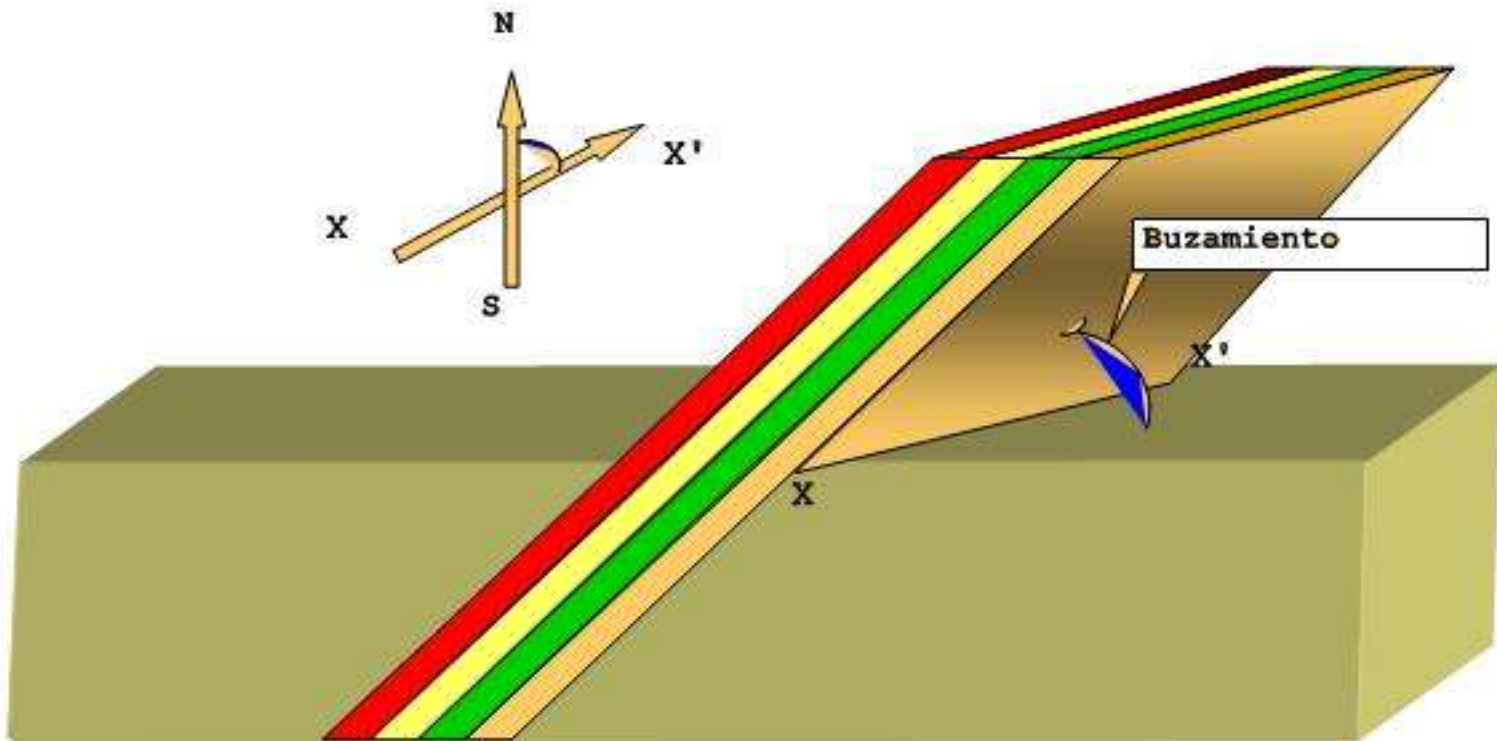
Potencia aparente

Potencia real

# BUZAMIENTO Y DIRECCIÓN DE UN ESTRATO

**Buzamiento:** ángulo agudo que forma el estrato con la horizontal. Se mide con el clinómetro.

**Dirección:** ángulo que forman la línea de intersección del estrato con la horizontal ( $XX'$ ) y la línea Sur-Norte marcada por una brújula.





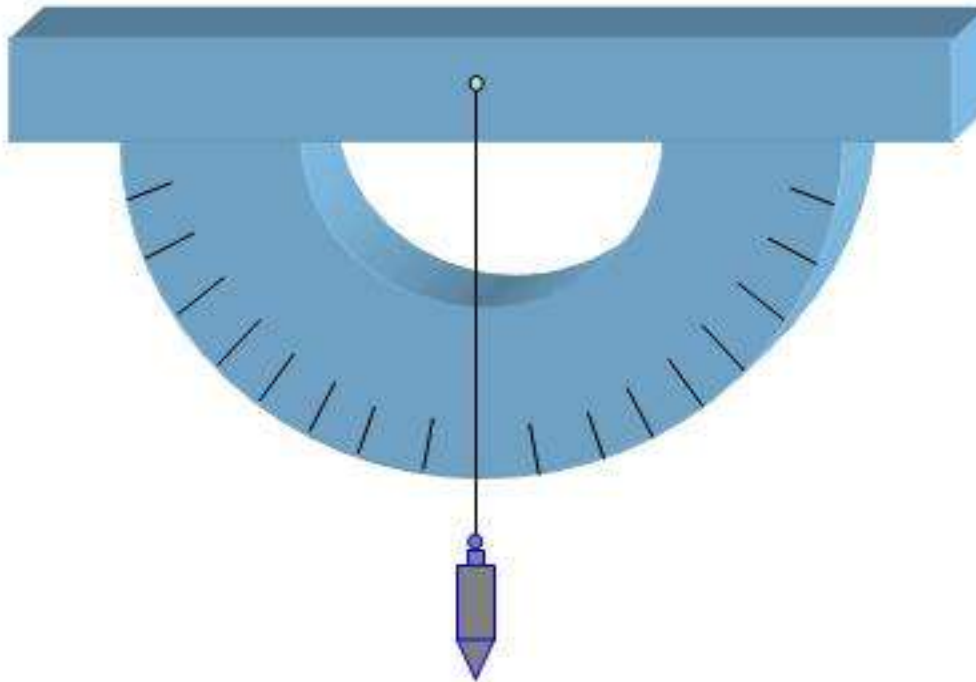
# BUZAMIENTO DE UN ESTRATO



buzamiento

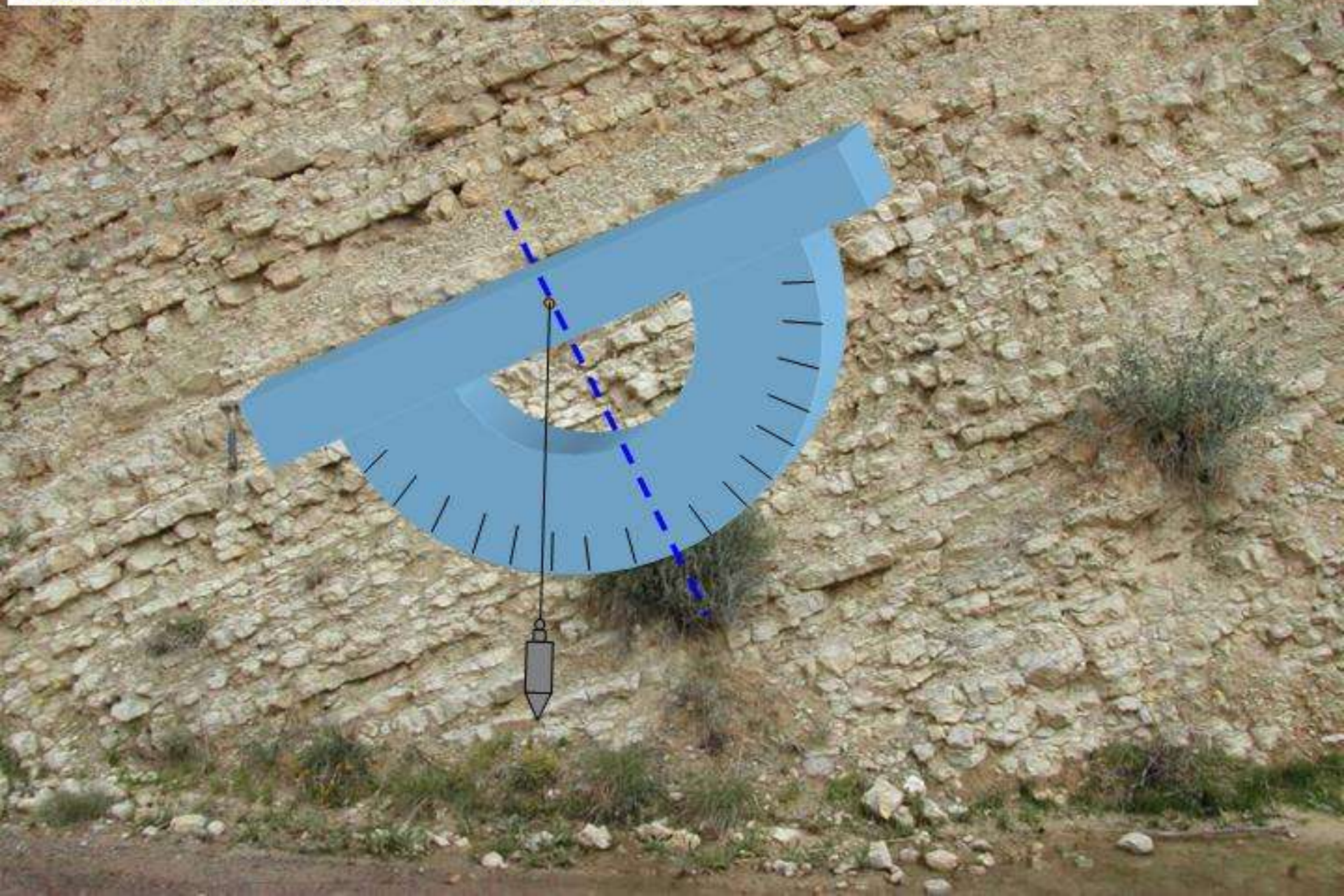
# CLINÓMETRO

Clinómetro: es un instrumento con el que se mide el buzamiento de los estratos.

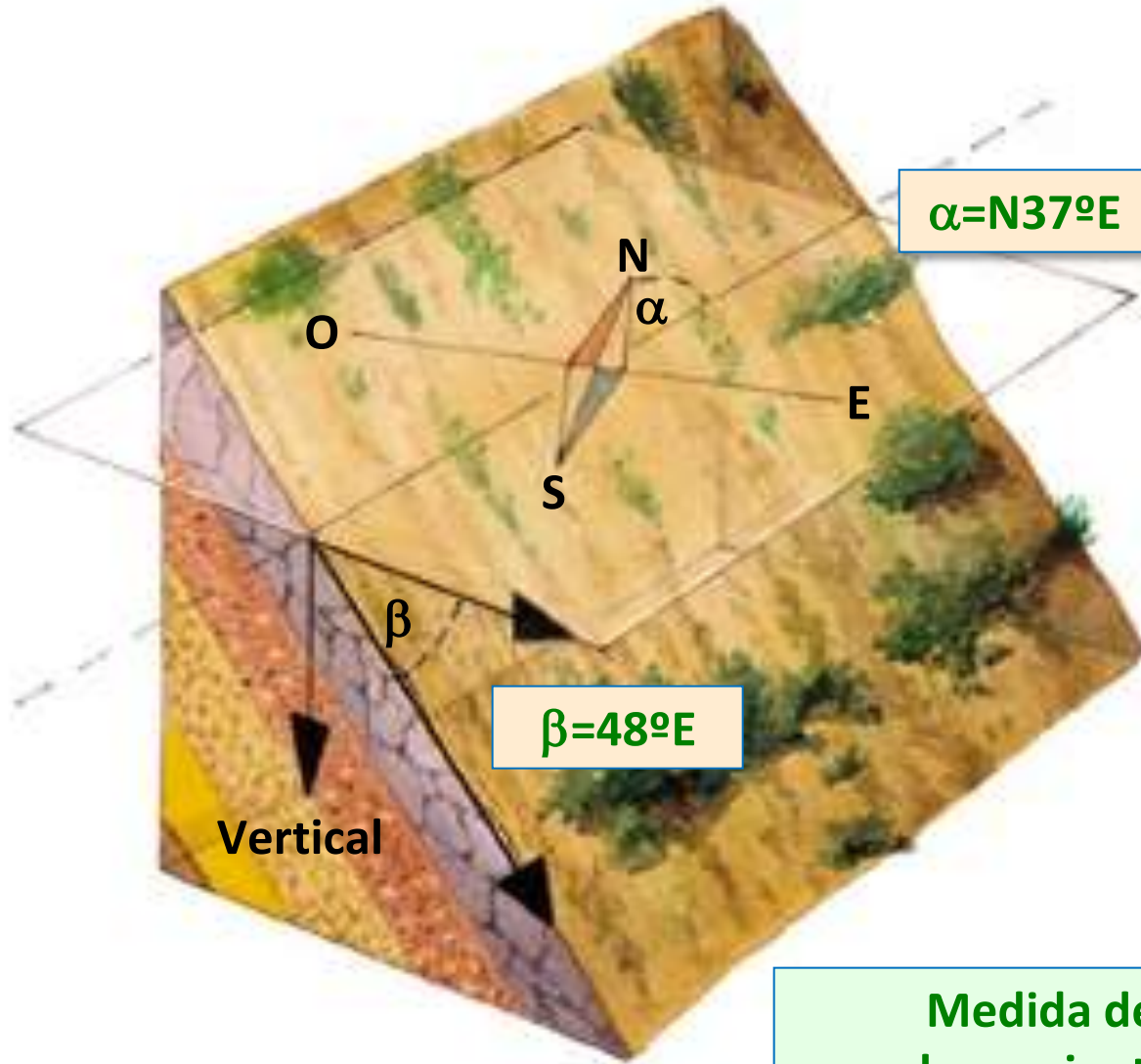


# CLINÓMETRO

Medida del buzamiento con el clinómetro.



# MEIDA DE LA DIRECCIÓN O RUMBO Y DEL BUZAMIENTO



Brújula de geólogo con un clinómetro incorporado para medir el buzamiento.

Medida del buzamiento

# BUZAMIENTO DE LOS ESTRATOS PLANOS

**ESTRATOS  
HORIZONTALES**



**ESTRATOS  
VERTICALES**



**ESTRATOS  
INCLINADOS**



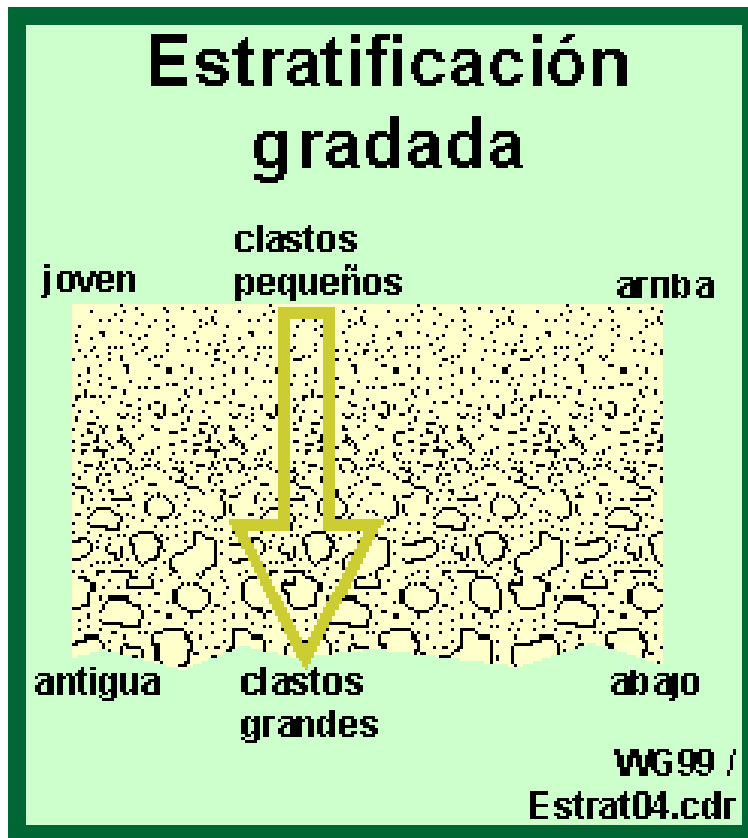
**Buzamiento 0°.  
Sin dirección ni  
buzamiento.**

**Buzamiento 90°.**

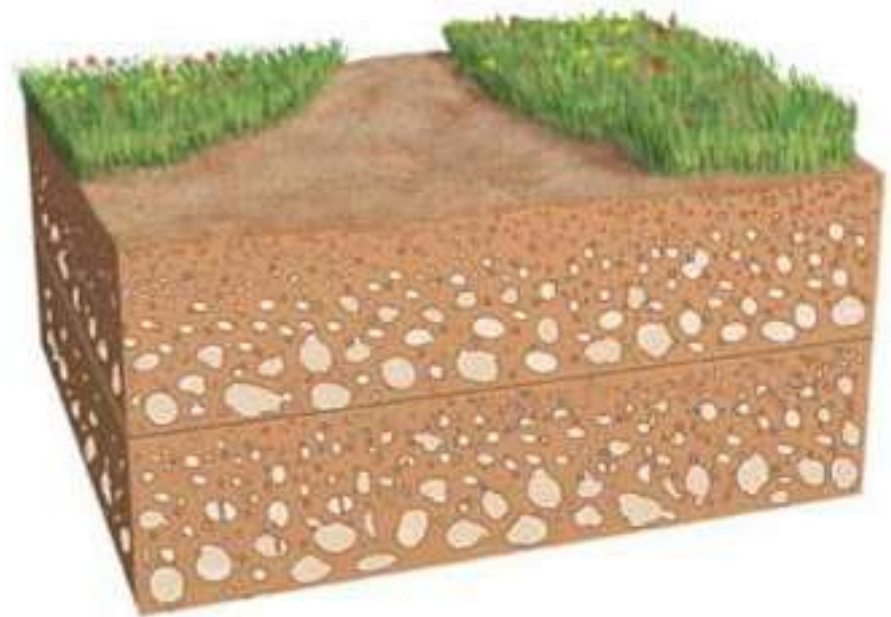
**Buzamiento  
entre 0 y 90°.**

# TIPOS DE ESTRATIFICACIÓN

- ◆ Homogénea
- ◆ Gradada o con granoselección
- ◆ Cruzada



## GRANOSELECCIÓN



# ESTRATIFICACIÓN CRUZADA



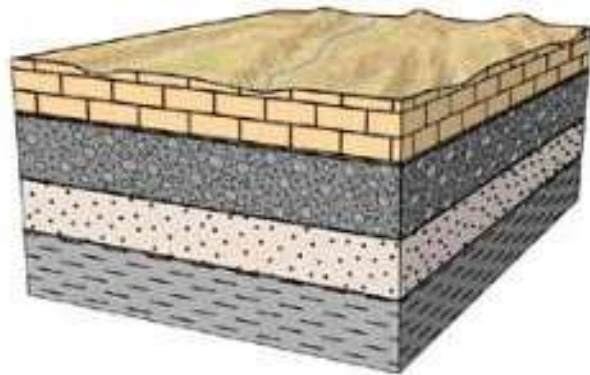
# ESTRATIGRAFÍA

---

## Discordancias

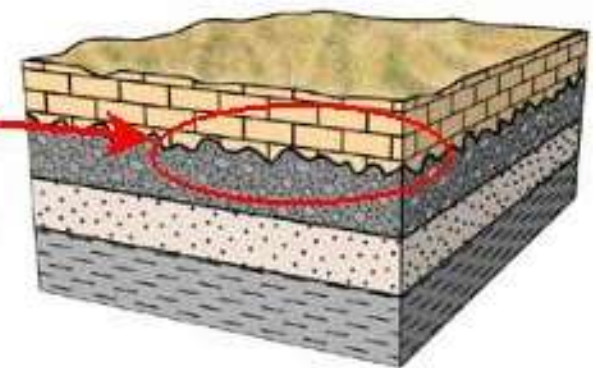


# DISCORDANCIAS



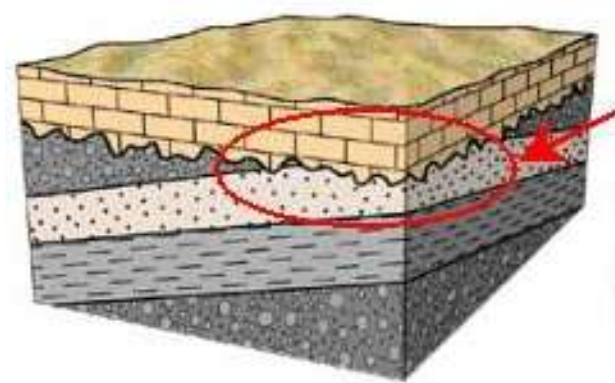
## Serie concordante

La superficie que separa los materiales es paralela a los planos de estratificación



## Discordancia erosiva

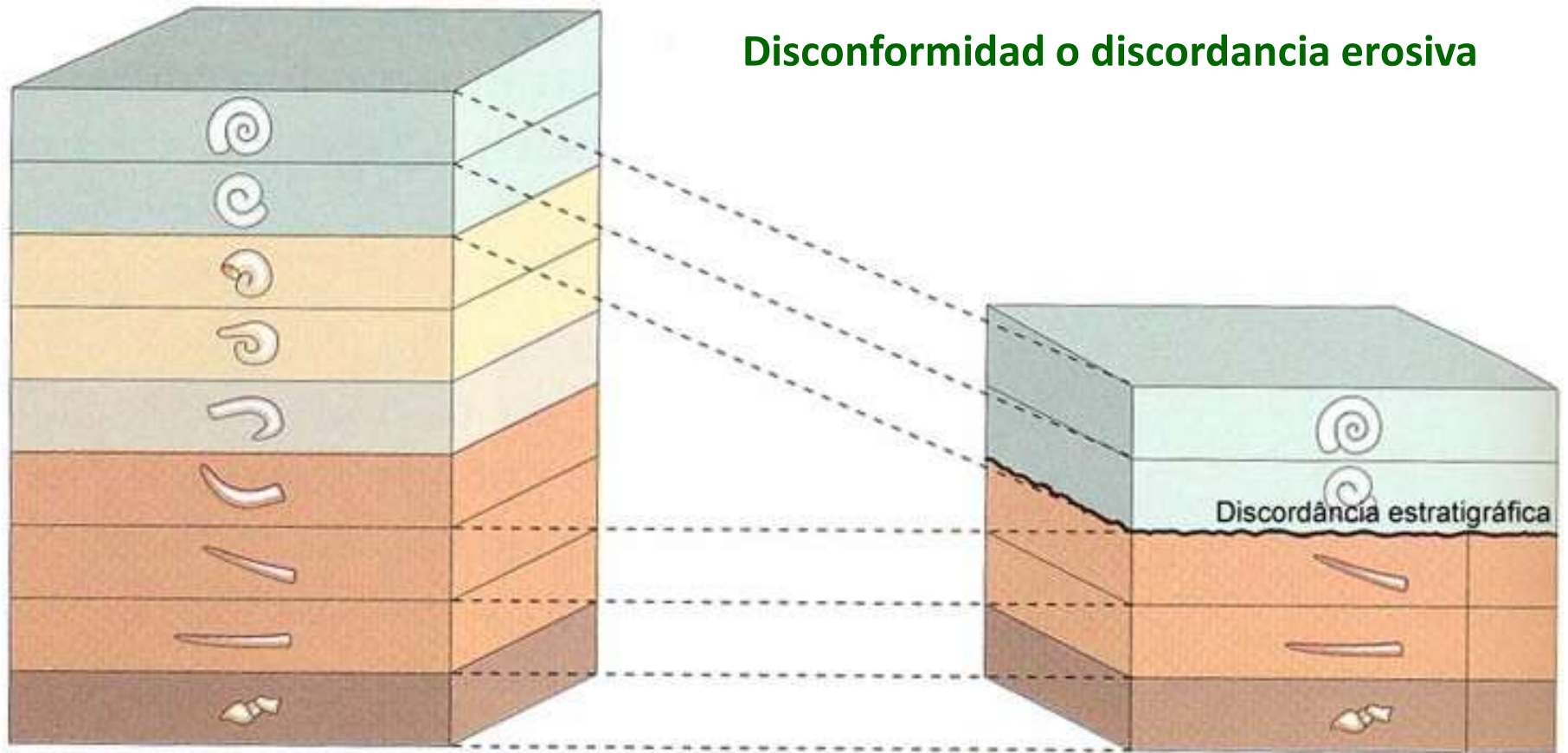
Ha tenido lugar una erosión previa a la deposición de los siguientes sedimentos

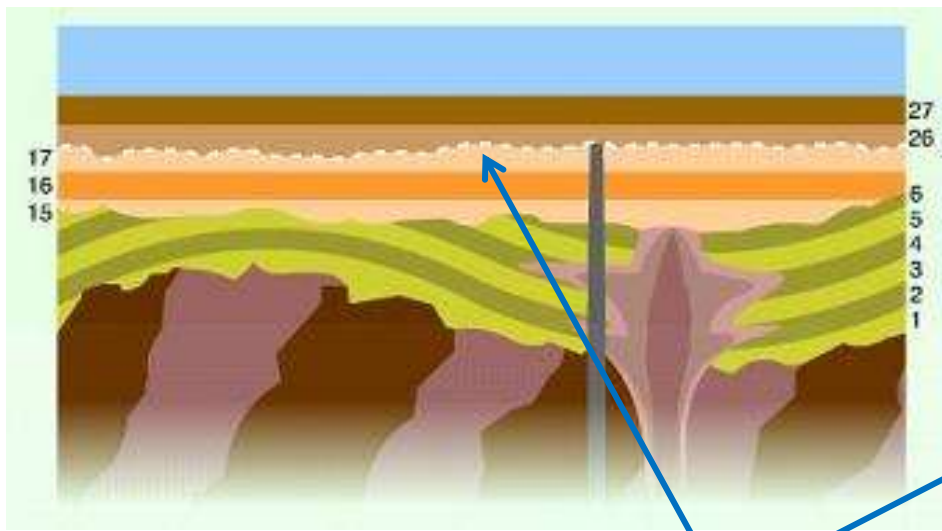


## Discordancia angular y erosiva

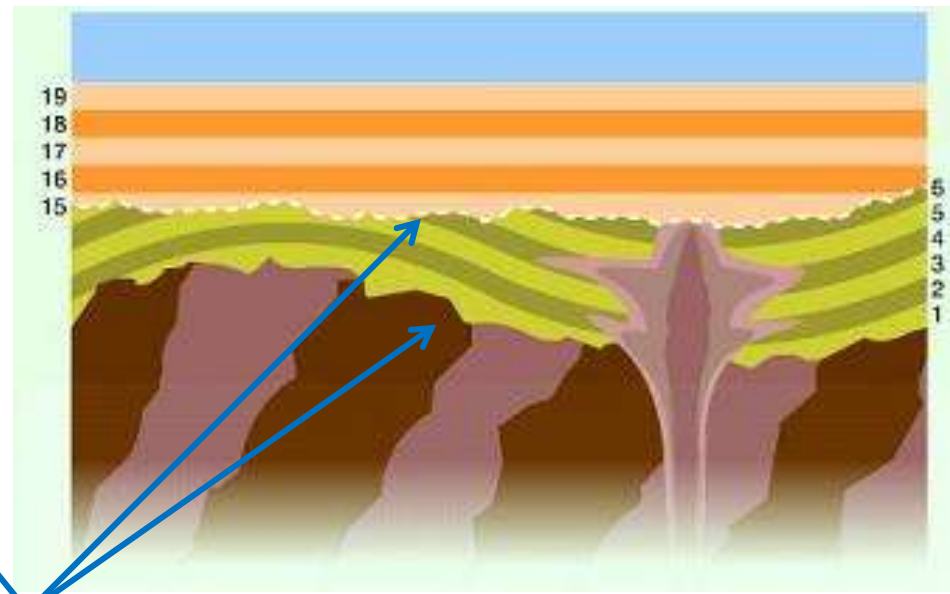
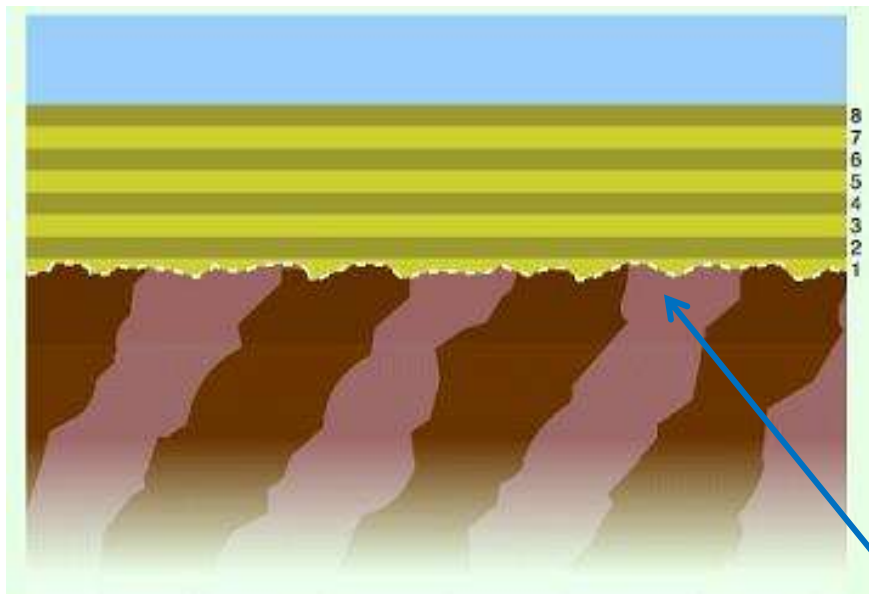
Ha habido un plegamiento (discordancia angular) y erosión previos a la deposición de los siguientes sedimentos

# DISCORDANCIAS





**Discordancia erosiva o  
disconformidad**



**Discordancia angular**

# DISCORDANCIA ANGULAR



# DISCORDANCIA ANGULAR



# Principios de la cronología relativa

# DATACIÓN DE LOS ESTRATOS

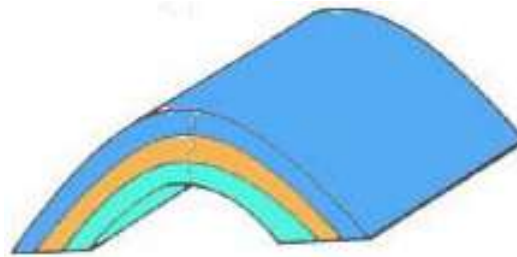


¿Cuál es la polaridad de las capas?

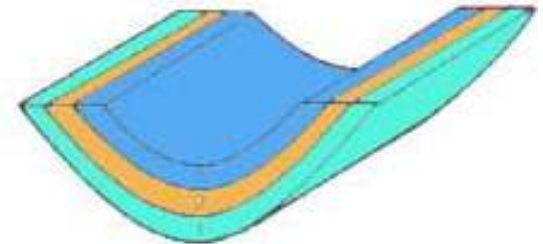
DATACIÓN



Relativa  
Absoluta



**Antiforme**



**Sinforme**

Ambos pueden ser anticlinal o sinclinal

## Catastrofismo

- Tª diluvial
- Tª de las creaciones múltiples



Georges Cuvier (1769-1832)

Todos los estratos son de la misma edad, pues son un acto de la Creación.





# TEORÍA DILUVIAL Y DE LAS CREACIONES MÚLTIPLES



# Catastrofismo: LOS FÓSILES SON LA PRUEBA DEL DILUVIO



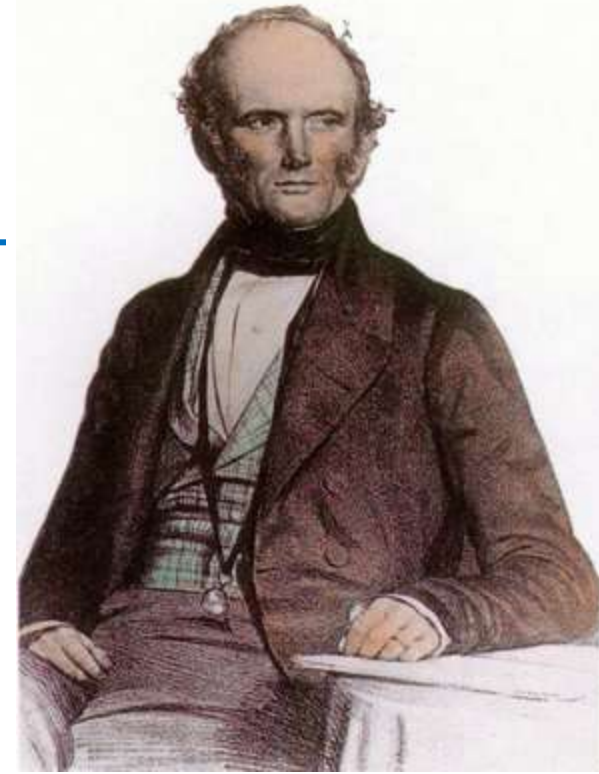
# Edad Media: LOS FÓSILES SON CAPRICHOS DE LA NATURALEZA



# Gradualismo / actualismo

Uniformitarismo

Se opone al *catastrofismo*:  
"el presente es la clave del pasado".



Charles Lyell (XIX)



# PRINCIPIO DEL ACTUALISMO

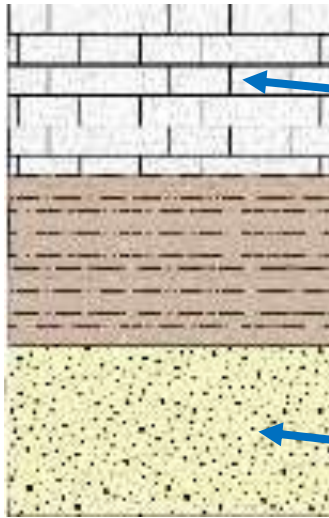
Gran Cañón del Colorado



**Los procesos fisico-químicos que actúan hoy día, son los mismos que han actuado en el pasado.**

# CRITERIOS DE POLARIDAD ANTIGÜEDAD DE LOS ESTRATOS

**PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN DE LOS ESTRATOS**



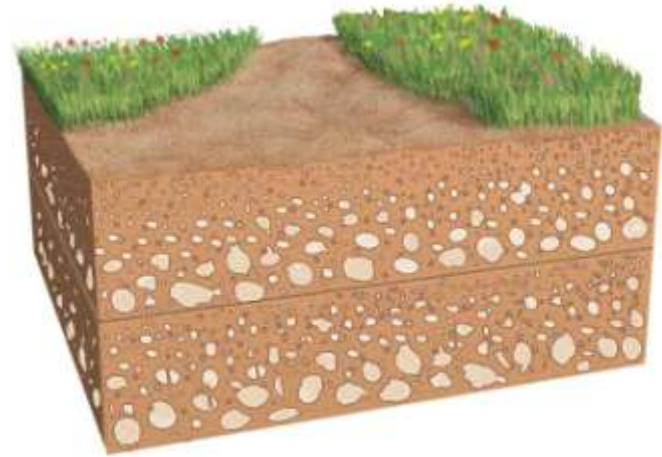
**Más moderno**

**Más antiguo**

**PRESENCIA DE FÓSILES**



**GRANOSELECCIÓN**



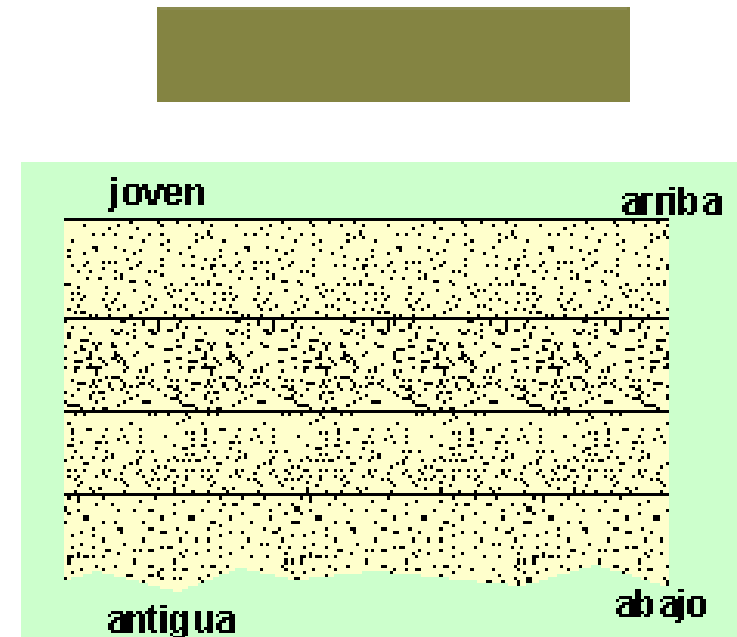
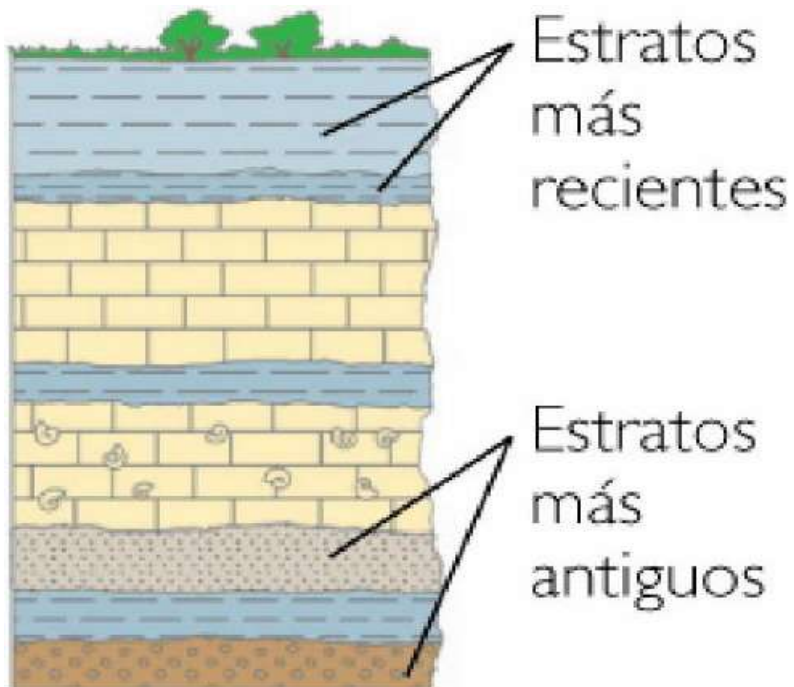
**GRIETAS DE DESECACIÓN**



# PRINCIPIOS DE LA CRONOLOGÍA RELATIVA

## ■ P. de la superposición de los estratos (STENO, 1669)

Los sedimentos

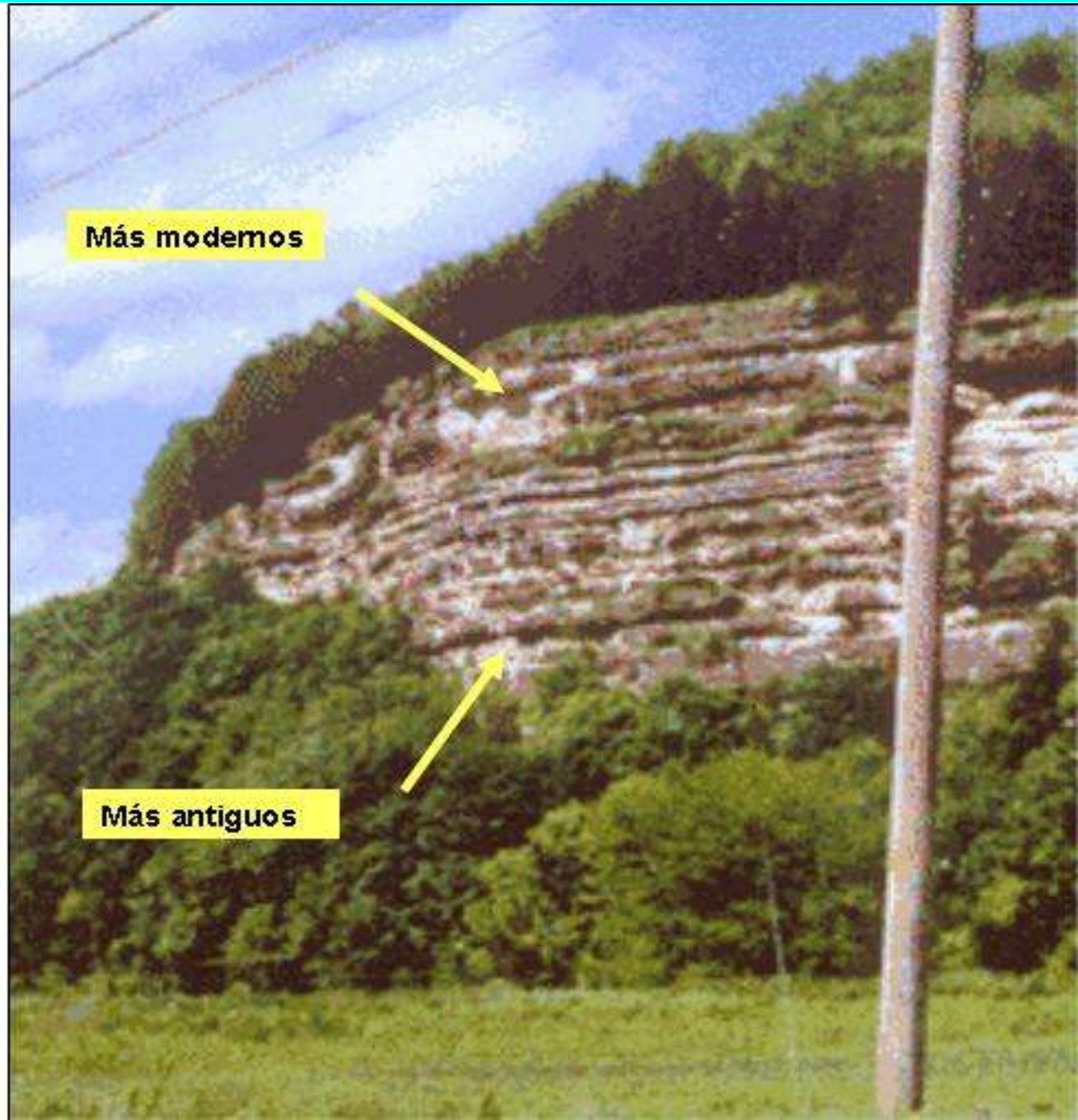


# PRINCIPIOS DE LA CRONOLOGÍA RELATIVA

Las rocas sedimentarias y metamórficas se encuentran en la naturaleza dispuestas en capas o estratos.

Si no han sufrido alteraciones estos estratos están más o menos horizontales.

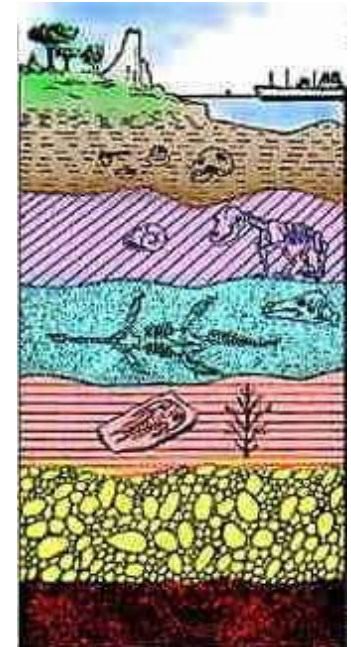
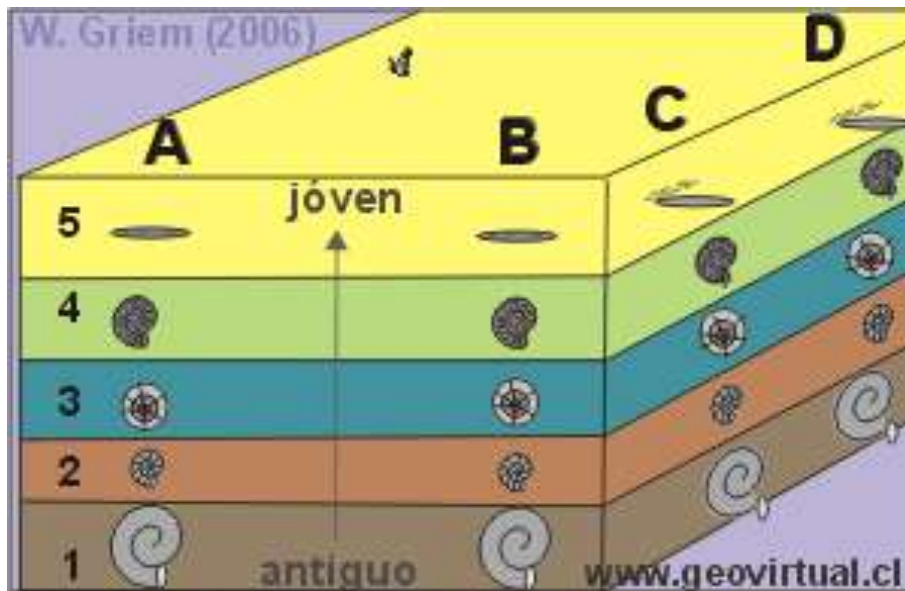
El principio de superposición dice que los estratos inferiores son más antiguos que los superiores.





# PRINCIPIOS DE LA CRONOLOGÍA RELATIVA

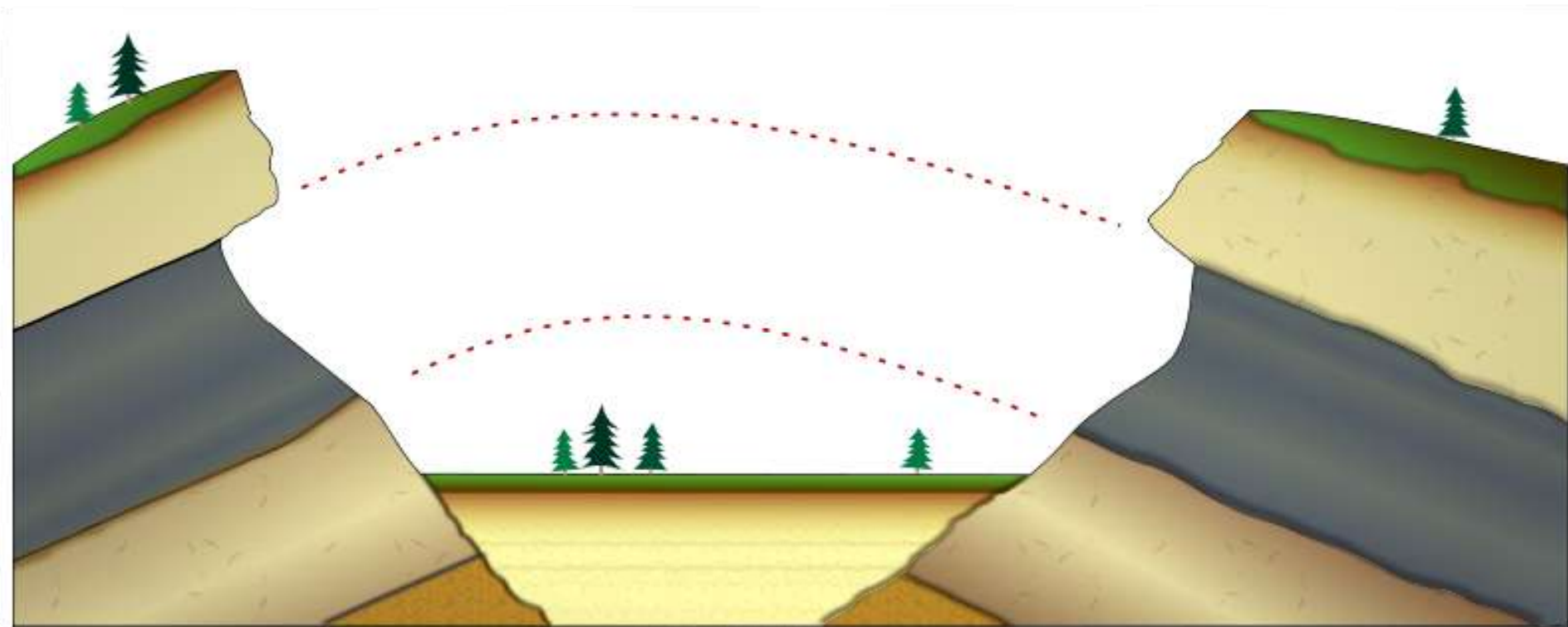
- P. de la sucesión de la fauna y de la flora



Los fósiles de los estratos inferiores son más antiguos que los de los estratos superiores.

# PRINCIPIOS DE LA CRONOLOGÍA RELATIVA

## ▣ P. de la continuidad lateral

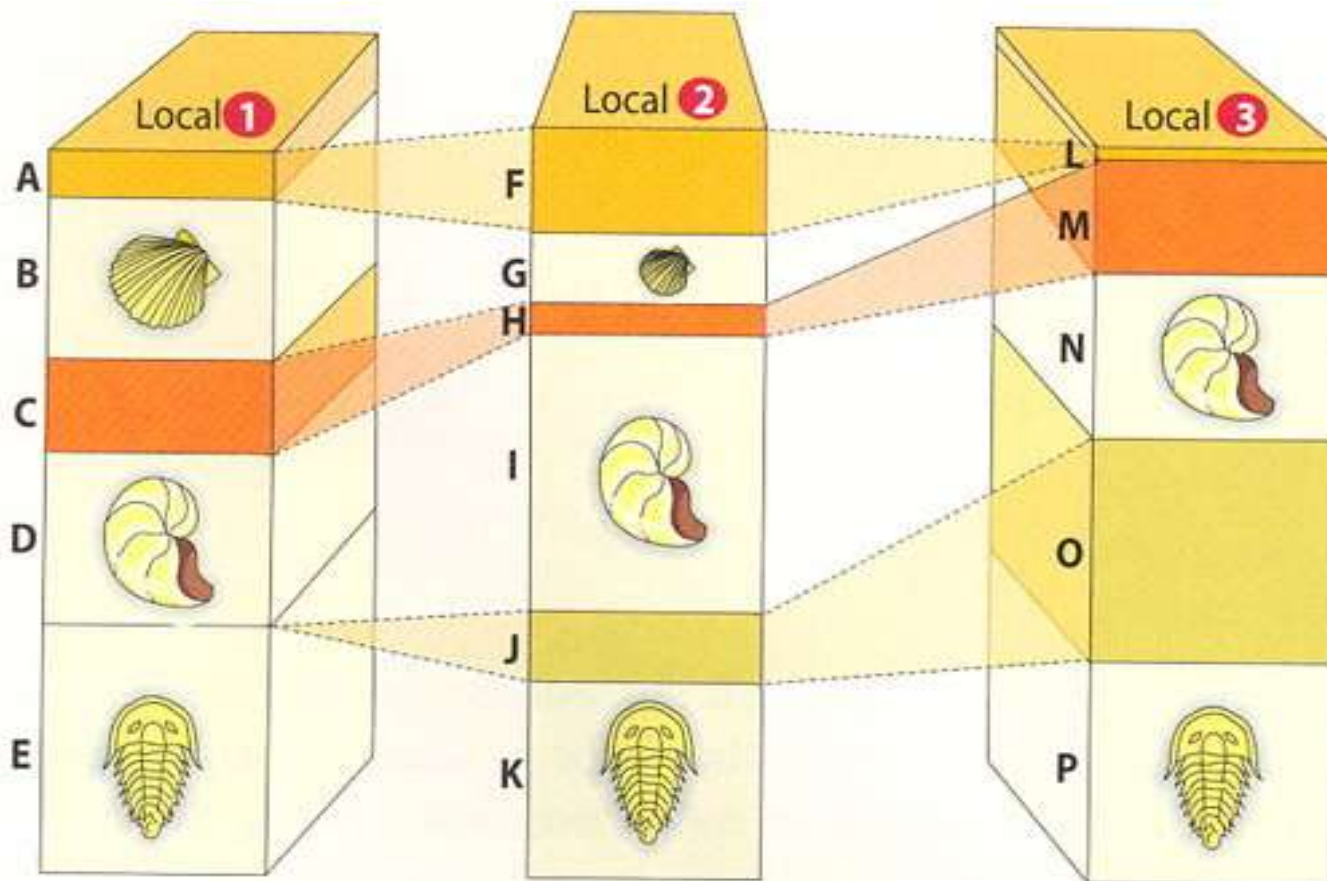


**Dos conjuntos de estratos que tienen características idénticas son de la misma edad.**

# PRINCIPIOS DE LA CRONOLOGÍA RELATIVA

## ▣ P. de identidad paleontológica

Dos conjuntos de estratos que tienen fósiles idénticos son de la misma edad.



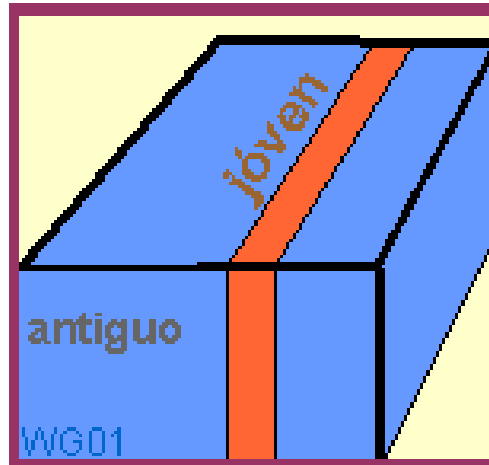
**Estratos con la misma edad:**

B e G

D, I e N

E, K e P

## ■ P. de afectación de los estratos



**Un fenómeno geológico es anterior a los materiales que afecta y posterior a los que no afecta.**

¿Qué fenómeno ocurrió primero: el dique o la formación rocosa?



# Marcas en la superficie de estratificación



# ¿CUÁL ES LA POLARIDAD DE ESTAS CAPAS



# Marcas en las superficies de estratificación

- ➔ **Marcas de grietas de desecación**
- ➔ **Marcas de rizadura**
- ➔ **Marcas de animales**

Nos dan criterios para conocer la *polaridad de los estratos*



# MARCAS GRIETAS DE RETRACCIÓN O DESECACIÓN

## GRIETAS DE DESECACIÓN

Su anchura disminuye hacia el interior del estrato, presentando una sección en V



**Fosilizadas**



# MARCAS DE RIZADURA (*RIPPLE MARKS*) (en vivo)



Sus crestas son agudas y los senos romos

# MARCAS DE RIZADURA (fósiles)



# MARCAS DE RIZADURA



# APORTACIÓN DE LOS FÓSILES PARA LA DATACIÓN

Basados en unos principios o ideas fundamentales, permiten ordenar los acontecimientos geológicos, determinando cuáles han ocurrido antes y cuáles después.

Los fósiles son de gran importancia en la cronología. Así las rocas que contienen fósiles antiguos serán anteriores a las que contengan fósiles de seres vivos más modernos.

## TIPOS DE FÓSILES



Fósiles



Moldes



Pistas y huellas

# MARCAS FÓSILES EN LA SUPERFICIE DE ESTRATIFICACIÓN

## ➔ Marcas de animales:

- Huellas: *crucianas*, *icnitas*,...
- Coprolitos
- Gastrolitos,
- Galerías,...



Coprolito

Huellas de aves



Perforaciones



Pistas



Burrows



Icnitas

# ICNITAS



# CRUCIANAS





# **Datación de las capas**

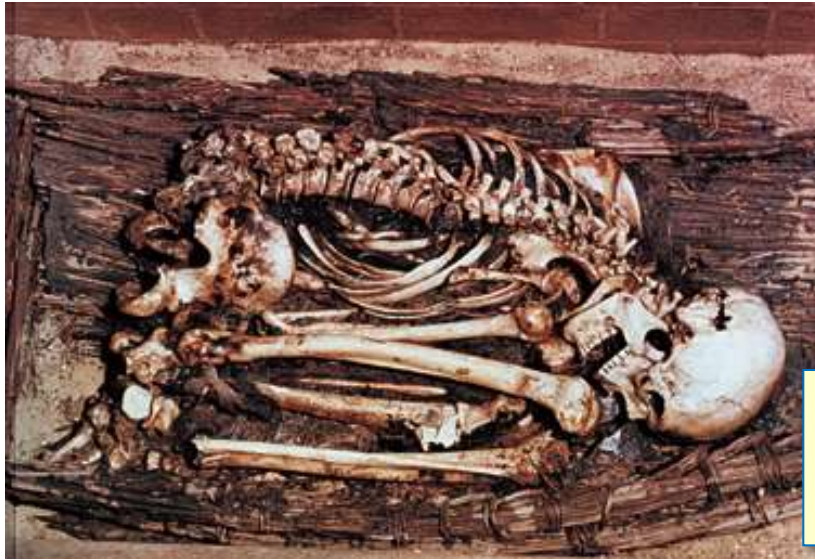
# La datación relativa

La **estratigrafía**, el estudio de los estratos, nos va a permitir datar, esto es, saber la edad de las rocas y de los fósiles que en ellas se encuentran de una manera relativa. Para ello nos basaremos en los siguientes principios:

- **Principio de superposición:** Los estratos superiores son, normalmente, más modernos que los inferiores.
- **Principio de sucesión de la flora y la fauna:** Los fósiles de seres vivos de los estratos inferiores son más antiguos que los de los estratos superiores.
- **Principio de continuidad:** Un estrato tiene, aproximadamente, la misma edad en toda su extensión.
- **Principio de identidad paleontológica:** Dos conjuntos de estratos que tienen fósiles idénticos son de la misma edad.
- **Principio de afectación de los estratos, marcas en la estratificación,...**

La datación basada en estos principios recibe el nombre de **datación relativa** pues no permite conocer la edad real de las rocas y sus fósiles sino únicamente aventurar cuáles son más antiguas y cuáles más modernas. Como se basa en los estratos únicamente podremos datar las rocas sedimentarias y metamórficas.

# DATACIÓN ABSOLUTA

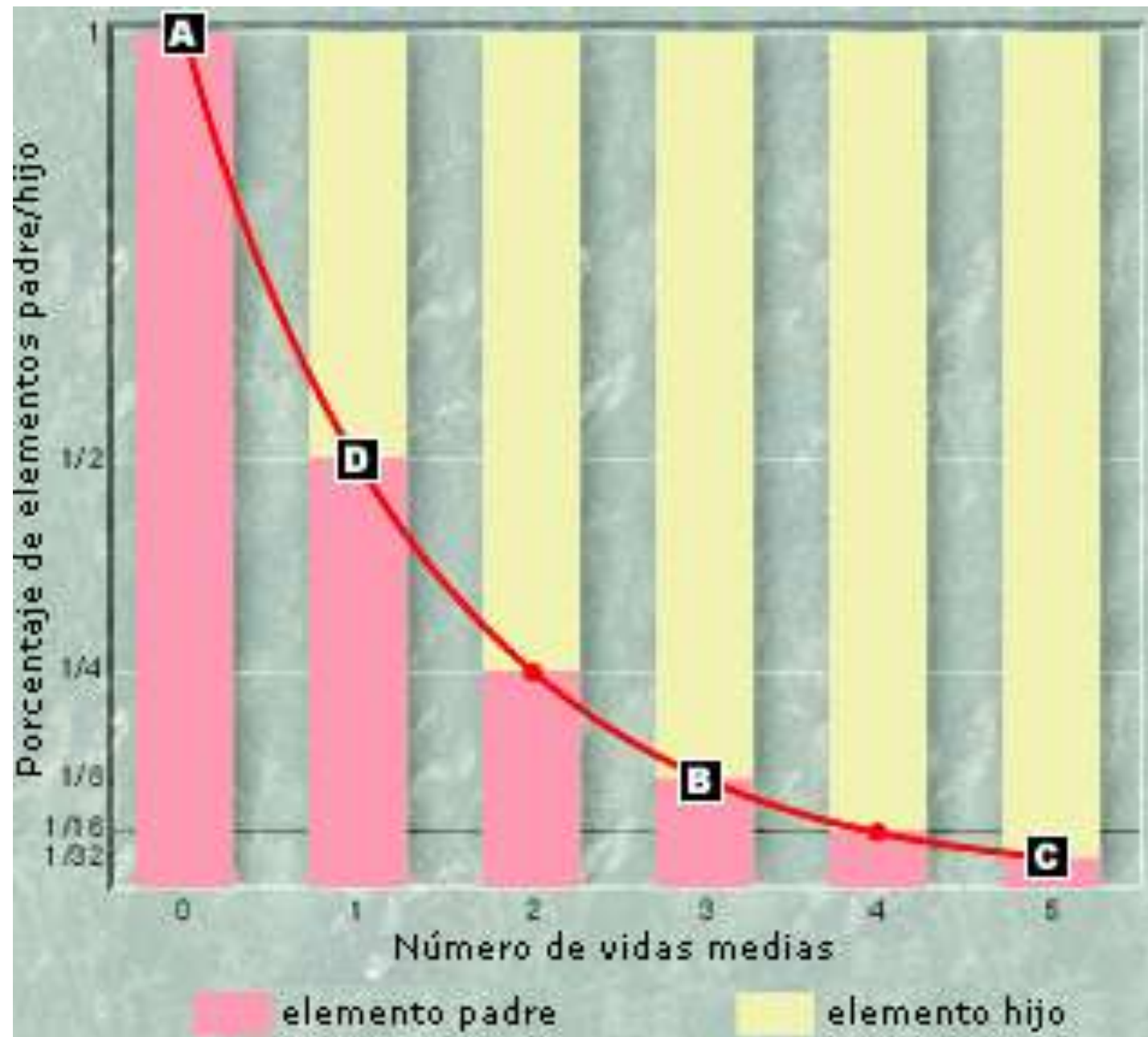


Los métodos radiométricos se basan en la desintegración de algunos elementos radiactivos presentes en minerales a un ritmo conocido.

Las dataciones de material orgánico se suelen hacer con el método radiométrico del carbono 14.

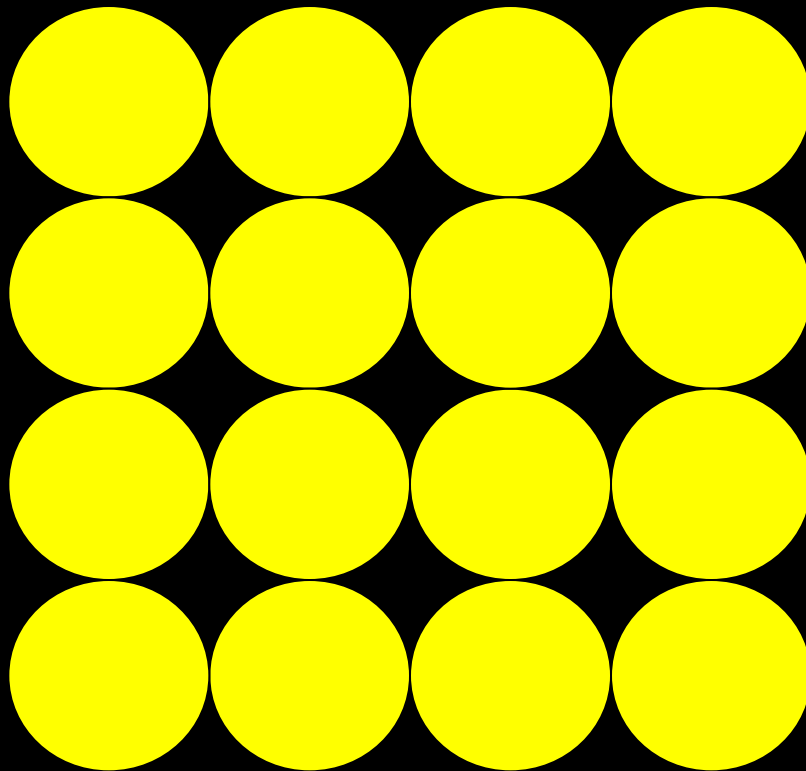
Elemento inicial	Elemento final	Vida media	Aplicación
Uranio	Plomo	4.500 M.a.	En rocas metamórficas e ígneas antiguas
Rubidio	Estroncio	50.000 M.a.	En rocas muy antiguas
Potasio	Argón	1.310 M.a.	En rocas magmáticas
Carbono	Nitrógeno	5730 años	Arqueología. Edades de hasta 70.000 años

# PERIODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN



# La datación absoluta

Supongamos que el isótopo amarillo se desintegra transformándose en el violeta y que su vida media es de 5750 años. Veamos cómo pasa el tiempo geológico

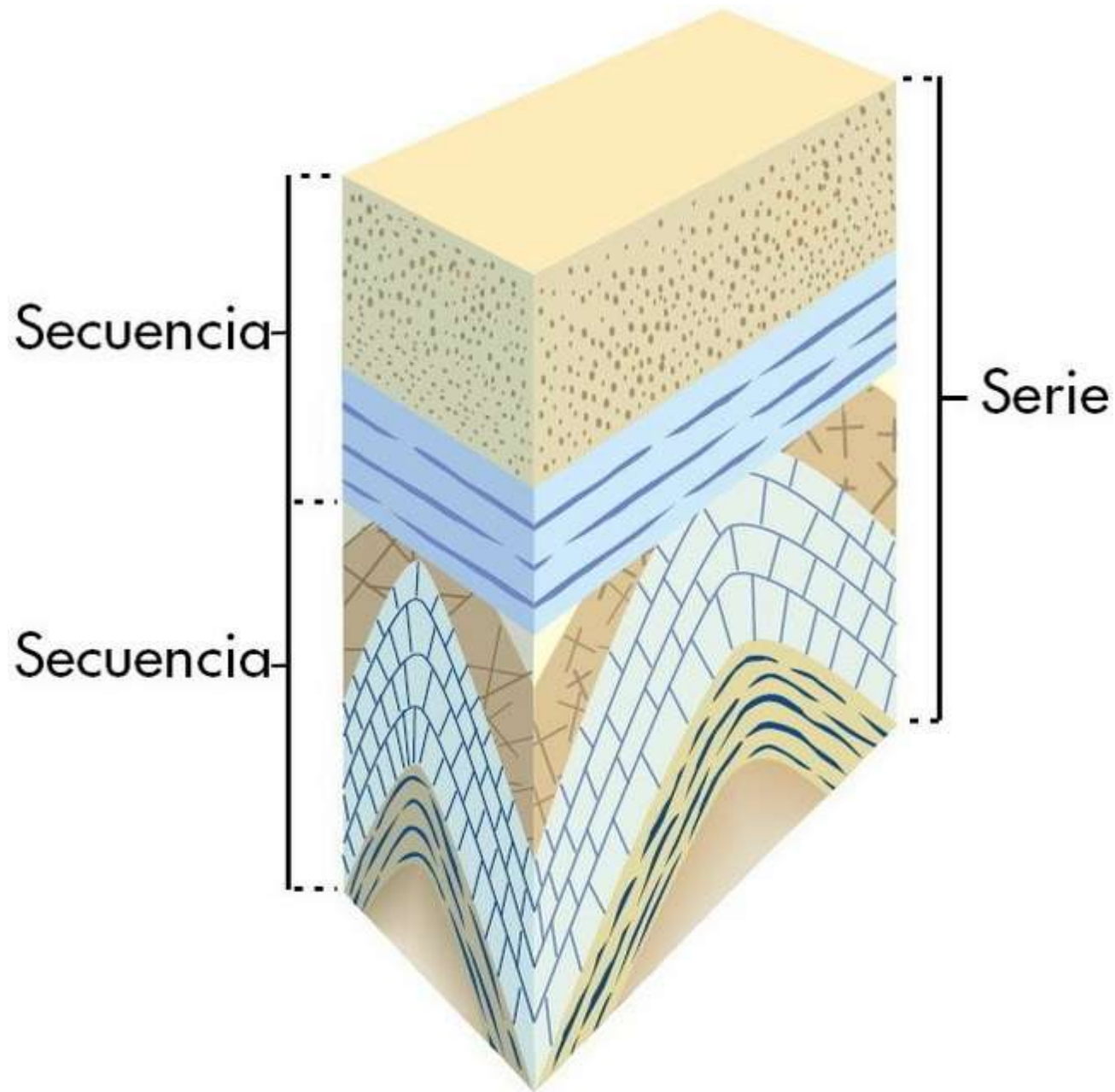


17 250 años

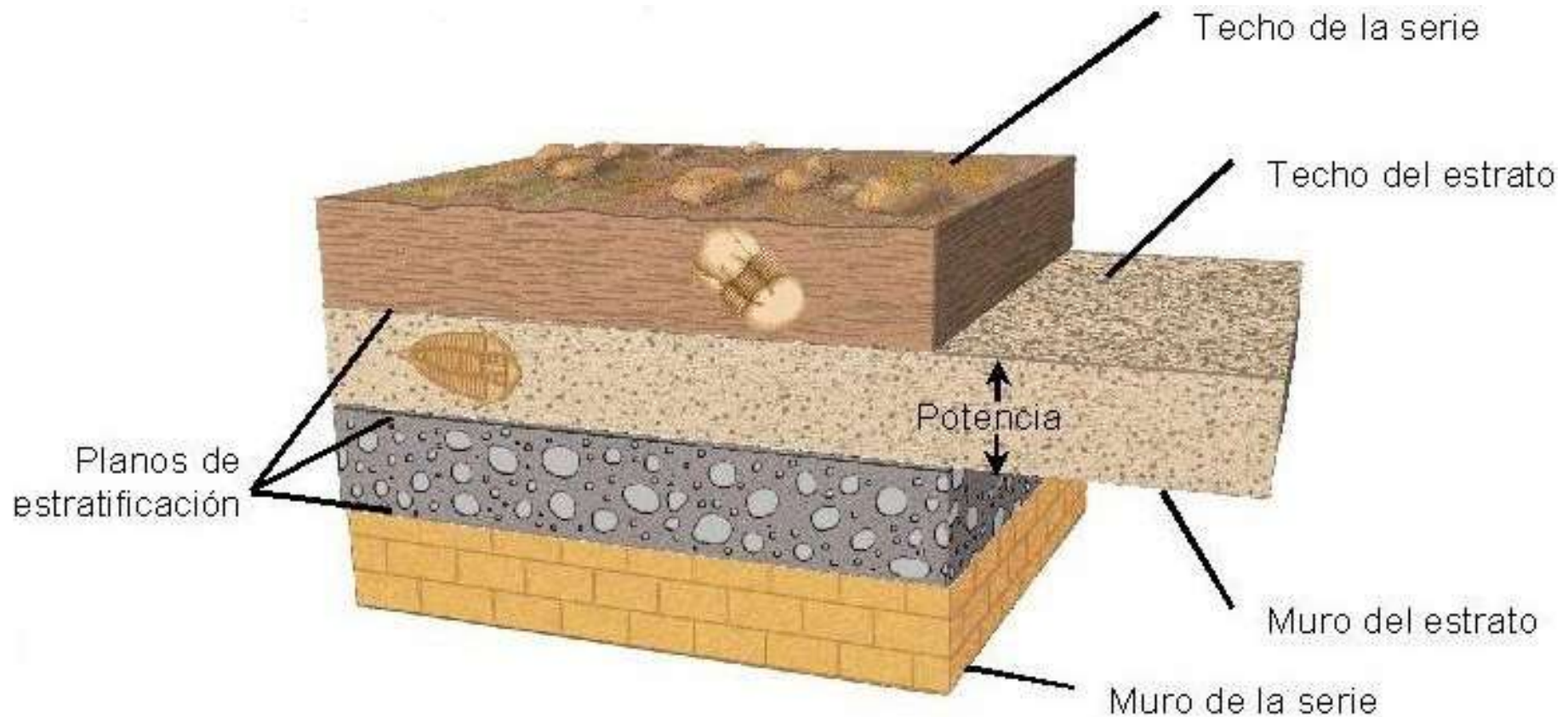
# Series estratigráficas



# SECUENCIAS Y SERIES ESTRATIGRÁFICAS

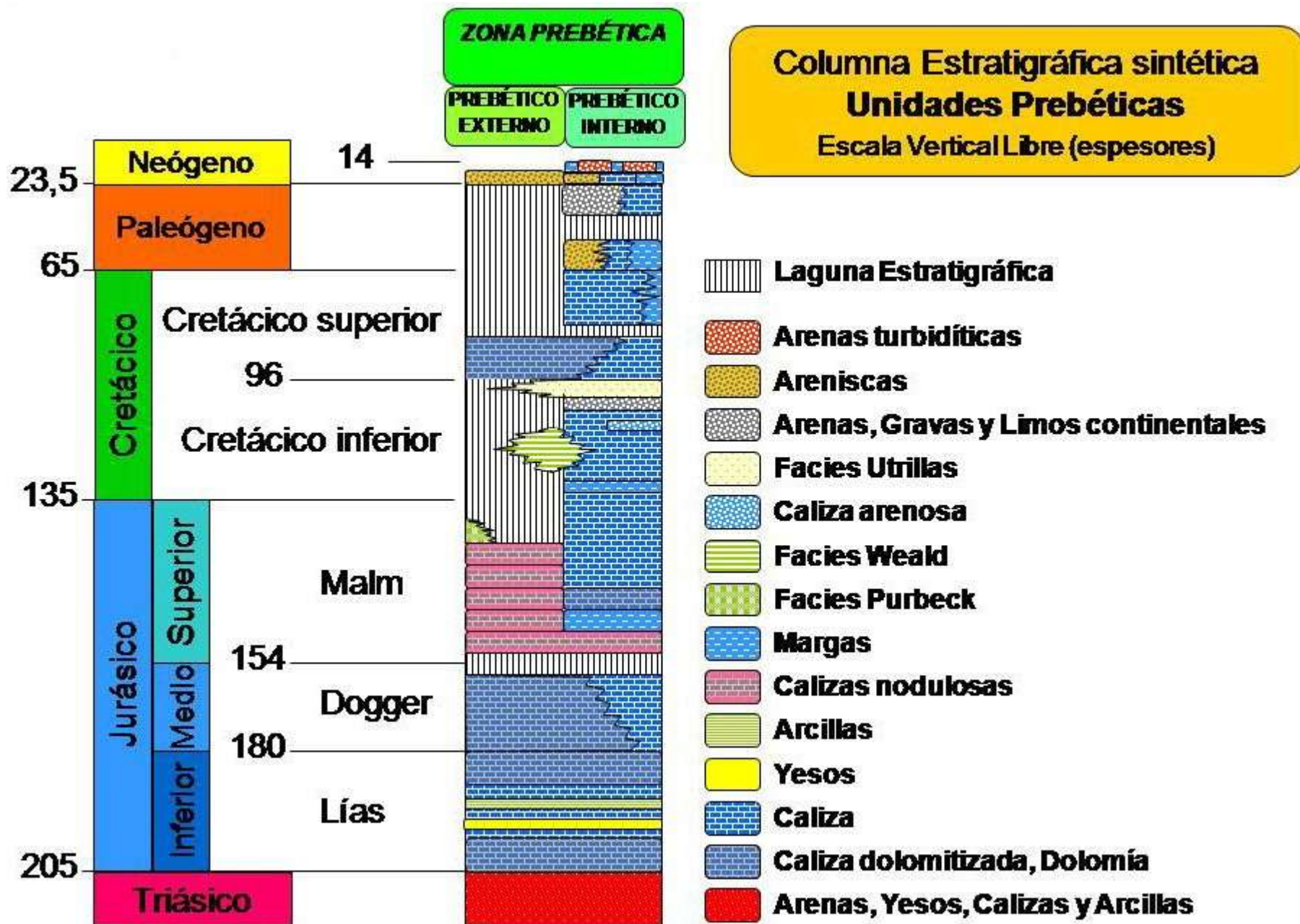


# SERIES ESTRATIGRÁFICAS





# COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS

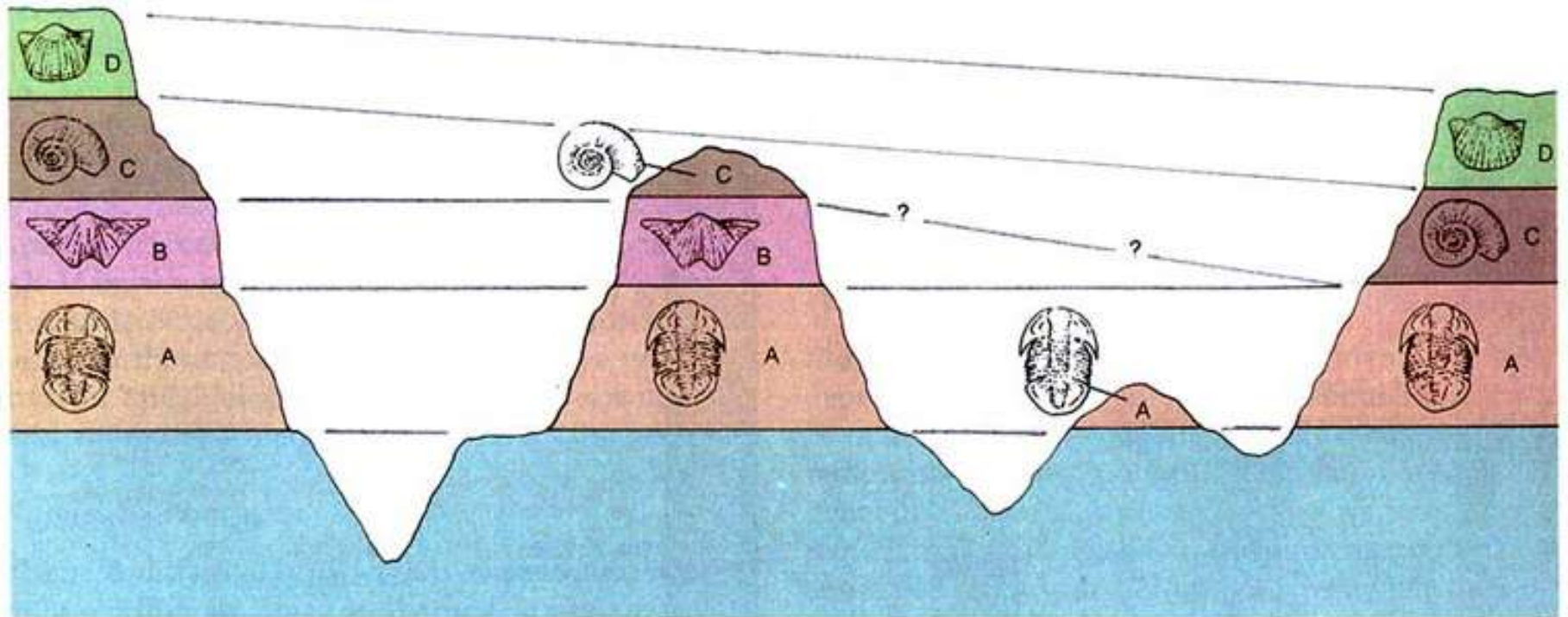


# CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA

local 1

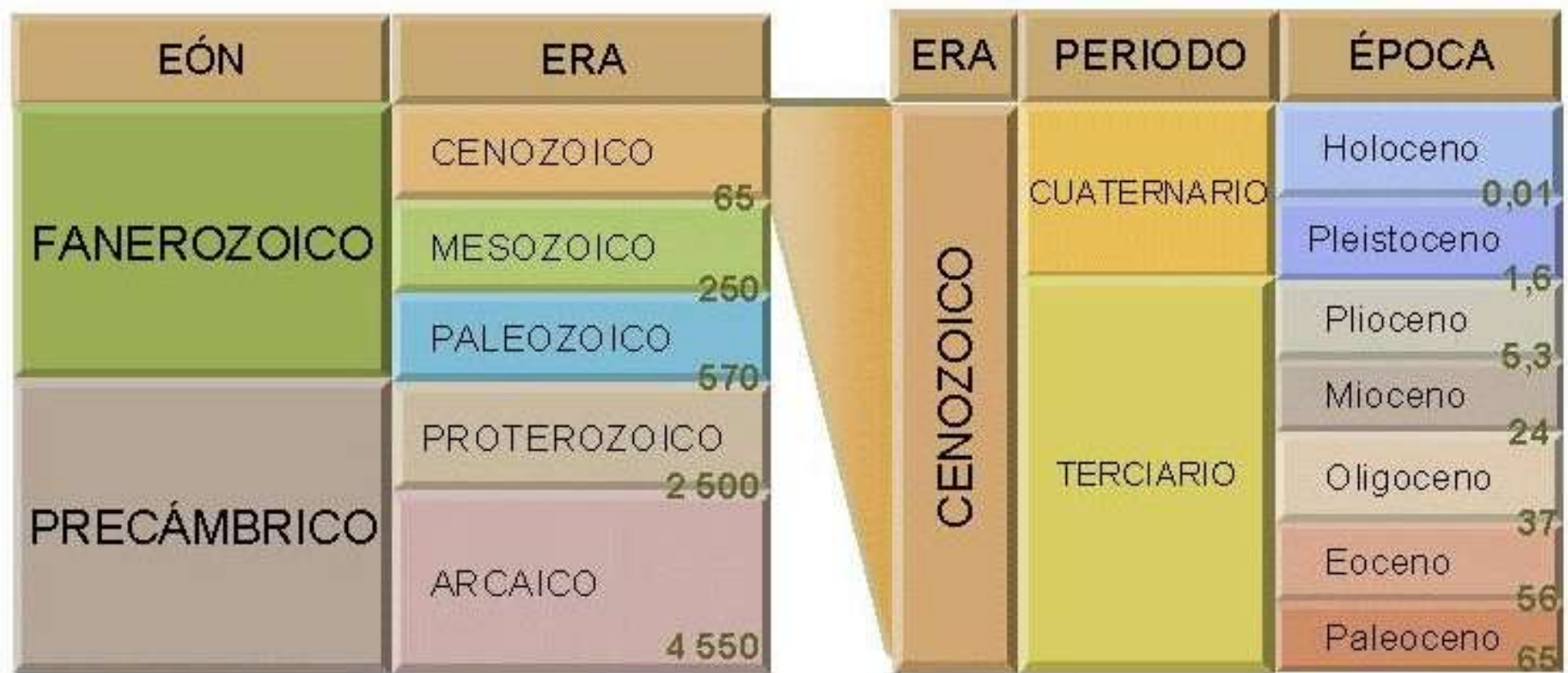
local 2

local 3



# SERIE ESTRATIGRÁFICA GLOBAL

## PRINCIPALES DIVISIONES DEL TIEMPO GEOLÓGICO





FIN